

The copy filmed here has been reproduced thanks to the generosity of:

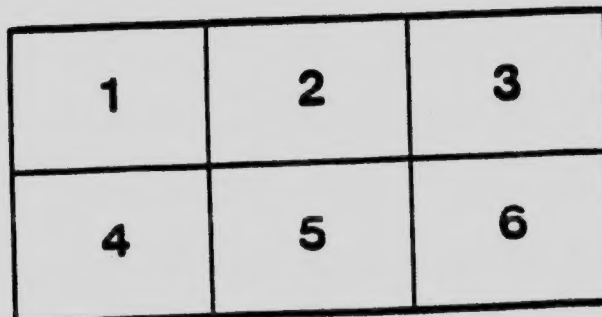
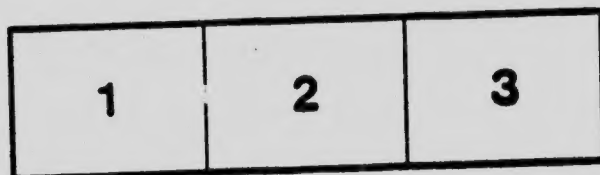
National Library of Canada

The images appearing here are the best quality possible considering the condition and legibility of the original copy and in keeping with the filming contract specifications.

Original copies in printed paper covers are filmed beginning with the front cover and ending on the last page with a printed or illustrated impression, or the back cover when appropriate. All other original copies are filmed beginning on the first page with a printed or illustrated impression, and ending on the last page with a printed or illustrated impression.

The last recorded frame on each microfiche shall contain the symbol $\longrightarrow$ (meaning "CONTINUED"), or the symbol ∇ (meaning "END"), whichever applies.

Maps, plates, charts, etc., may be filmed at different reduction ratios. Those too large to be entirely included in one exposure are filmed beginning in the upper left hand corner, left to right and top to bottom, as many frames as required. The following diagrams illustrate the method:



L'exemplaire filmé fut reproduit grâce à la générosité de:

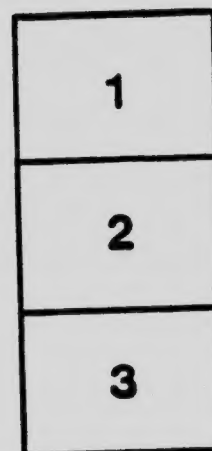
Bibliothèque nationale du Canada

Les images suivantes ont été reproduites avec le plus grand soin, compte tenu de la condition et de la netteté de l'exemplaire filmé, et en conformité avec les conditions du contrat de filmage.

Les exemplaires originaux dont la couverture en papier est imprimée sont filmés en commençant par le premier plat et en terminant soit par la dernière page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration, soit par le second plat, selon le cas. Tous les autres exemplaires originaux sont filmés en commençant par la première page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration et en terminant par la dernière page qui comporte une telle empreinte.

Un des symboles suivants apparaîtra sur la dernière image de chaque microfiche, selon le cas: le symbole $\longrightarrow$ signifie "A SUIVRE", le symbole ∇ signifie "FIN".

Les cartes, planches, tableaux, etc., peuvent être filmés à des taux de réduction différents. Lorsque le document est trop grand pour être reproduit en un seul cliché, il est filmé à partir de l'angle supérieur gauche, de gauche à droite, et de haut en bas, en prenant le nombre d'images nécessaire. Les diagrammes suivants illustrent la méthode.



L'INDUSTRIE DE L'AMIANTE DE LA PROVINCE DE QUEBEC CANADA



Publiée par Autorité de l'Honorable C. R. DEVLIN
Ministre de la Colonisation, des Mines et des Pêcheries
QUEBEC

DAVIAULT

*Avec les compliments du
Ministre de la Colonisation
des Mines et des Pêcheries.*



Honorable C. R. Devlin, Ministre de la Colonisation,
des Mines et des Pêcheries, Québec.

Les Gisements Amiantifères et l'Industrie de l'Amiante au Canada

Par THEO. C. DENIS

L'amiante est un minéral que l'on extrait de certaines roches formant partie de la croûte terrestre. Chimiquement, c'est un silicate hydraté de magnésie qui se présente sous la forme d'une roche filamenteuse que l'on peut déchiqueter, et dont on obtient une matière cotonneuse ou soyeuse qui se prête bien au tissage.

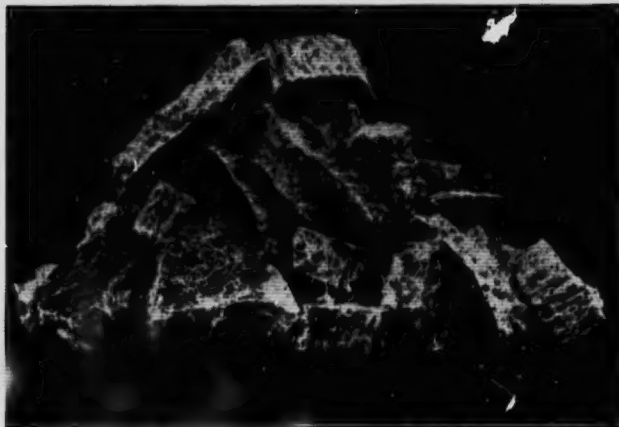
Le terme *amiante* est dérivé du grec "amiantos" (pur, incorruptible); son synonyme minéralogique *asbeste* vient de "asbestos" (incombustible). Les allemands l'appellent "Steinflachs" (lin de roche) et au Canada on le désigne fréquemment sous le terme de "Pierre à coton".

L'amiante possède deux propriétés qui ne se rencontrent alliées dans aucune autre substance; il est textile et il est incombustible. De plus, il n'est pas attaqué par la plupart des acides; il a des pouvoirs calorifuges remarquables, et est un non-conducteur de l'électricité.

L'industrie de l'amiante prend chaque année des proportions de plus en plus considérables. Constatant cette substance unique trouve de nouvelles applications dans les arts et l'industrie et il ne fait aucun doute que la consommation n'en est actuellement limitée que par la quantité que produisent les mines en exploitation. Le commerce et l'industrie offrent des débouchés à une production beaucoup plus élevée que la présente.

USAGES DE L'AMIANTE. — L'utilisation des propriétés incombustibles et textiles de l'amiante date de plusieurs

siècles. Pline l'Ancien mentionne des tissus d'amiante dans lesquels les Romains, et même peut-être les Grecs, enveloppaient les corps des grands personnages, dans les cérémo-



(Fig. 1.) Amiante de Thetford. Qualité "Crude No 1."

nies de crémation, pour éviter que leurs cendres se mêlassent à celles du bûcher funéraire. On en fabriquait aussi des serviettes, de ~~laine~~ etc., qu'il suffisait de passer au

feu pour enlever toute tache ou souillure et leur rendre leur blancheur primitive.

Les usages auxquels est appliqué l'amiante sont très nombreux. Lorsque les fibres sont suffisamment longues, on en fabrique des tissus par les procédés ordinaires de l'industrie textile; des cordages; des tresses qui sont utilisées comme garniture de pistons de machines à vapeur, presse-étoupe, etc. Les tissus d'amiante entrent surtout dans la confection des rideaux incombustibles de théâtre.

Lorsqu'elles les fibres sont trop courtes pour se prêter au tissage, on en fabrique, à l'aide de matières agglomérantes, des feutres, des cartons, du papier, des enduits. On se sert de ces produits comme garnitures de coffres-forts, qui les rendent à l'épreuve du feu; comme matériaux de revêtement pour éviter la déperdition de chaleur de tuyaux de vapeur, de générateurs, etc. De telles mesures ont aussi l'avantage d'éviter des brûlures aux ouvriers travaillant dans les abords immédiats. La plupart des navires modernes, dont l'installation des machines a atteint un haut degré de perfection, utilisent des matelas ou couvertures d'amiante pour entourer les chaudières. A cause de ses propriétés de non conductibilité, on emploie aussi des garnitures d'amiante dans la construction d'appareils frigorifiques. On en fait des ciments, des brûleurs dans le chauffage au gaz, et on l'applique à un grand nombre de petits usages, trop longs à énumérer.

Des tissus d'amiante on confectionne aussi des vêtements qui peuvent être portés par les pompiers, des gants calorifuges, etc.

VARIÉTÉS D'AMIANTES.—Le terme *amiante*, ou *asbeste*,

s'applique à deux minéraux distincts, qui, tous deux, sont filamenteux et incombustibles. L'une de ces variétés est l'amiante serpentineux ou *chrysotile*, la seconde est l'amiante amphibolique ou *trémoïte*. Au point de vue de leur composition chimique, les deux amiantes se ressemblent; le premier est, d'après l'analyse, un silicate hydraté de magnésium, le second un silicate de magnésium et de chaux, en partie hydraté. Physiquement et commercialement, ils diffèrent notablement; l'amiante chrysotile est soyeux lorsqu'il est déchiqueté, se tisse facilement lorsque les fibres sont suffisamment longues et est beaucoup plus prisé que la variété amphibolique dont les fibres, quoique plus longues, sont plus grossières, plus cassantes et se prêtent beaucoup moins facilement au tissage, et au feutrage.

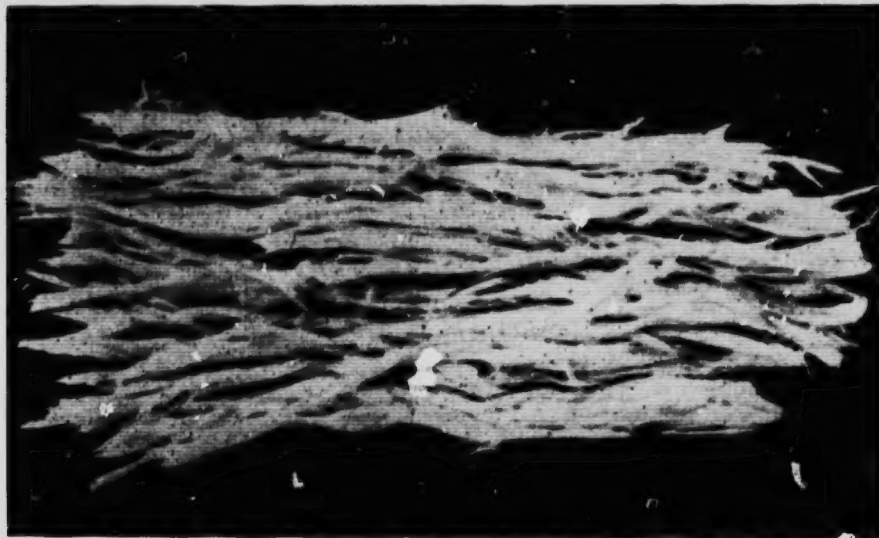
Le premier se trouve généralement en veines bien marquées, dont la largeur varie entre une fraction de millimètre et dix centimètres. Les fibres sont disposées transversalement à l'orientation de la veine et leur longueur dépend donc de la distance entre les épontes ou parois de la roche encaissante. Cette dernière est toujours de la serpentine.

Au contraire, l'amiante amphibolique se trouve plutôt remplissant des cavités irrégulières, en paquets de fils disposés longitudinalement, qui atteignent parfois de grandes longueurs.

L'AMIANTE DU CANADA.—L'amiante du Canada appartient à la variété chrysotile. On le trouve dans cette partie de la Province de Québec connue sous le nom de Cantons de l'Est, située à 45 milles au sud de la ville de Québec. Non seulement l'amiante canadien est de beaucoup le plus prisé, mais il est intéressant de noter qu'il constitue environ 85%

de la production mondiale de cette substance. En effet, en chiffres ronds, le Canada produit annuellement 65,000 tonnes anglaises d'amiante, la Russie environ 10,000 tonnes, les

États-Unis 900 tonnes, l'Afrique du Sud 500 tonnes. L'Italie, qui autrefois fournissait la presque totalité de l'amiante utilisé dans le monde entier, a vu cette industrie diminuer graduellement, et actuellement ce pays ne produit plus que quelques tonnes chaque année. Ceci est dû au fait que l'amiante d'Italie relève de la variété amphibolique, beaucoup



(Fig. 2.)—Amiante Italien.

moins prisée que la chrysotile soyeuse, et aussi à cause de l'inaccessibilité des gisements qui en rend l'exploitation très difficile.

GEOLOGIE DES GISEMENTS AMIANTIFERES DE LA PROVINCE DE QUEBEC.—Les gisements d'amiante actuellement exploités dans la Province de Québec, qui fournissent 85% de la production mondiale, se trouvent au sein d'un développement de roches désigné sous le nom de "lisière de serpentine".

Cette lisière débute dans les Etats-Unis au sud de la frontière internationale; fait son apparition au Canada aux environs du lac Memphramagog, traverse les "Cantons de l'Est" de la Province de Québec sous une orientation approximativement nord-est et se prolonge, avec plus ou moins d'interruptions, jusqu'aux confins de la péninsule de Gaspé. La direction générale en est à peu près parallèle à la côte de l'Océan Atlantique. Cette lisière est constituée par des roches ignées et métamorphiques, comprenant des péridotites, des pyroxénites, des diabases, des granites et des schistes serpentineux et talqueux. Il est vrai que les roches serpentineuses occupent une étendue ou superficie totale beaucoup plus restreinte que les autres membres de la lisière; mais comme elles sont de beaucoup les plus importantes au point de vue économique et qu'elles sont plus facilement reconnaissables à cause de leurs caractéristiques particulières, ce sont les serpentines qui ont donné lieu à cette désignation sous laquelle est connu ce groupe remarquable de roches.

Ces serpentines pointent à la surface à intervalles irréguliers. On les suit sans interruption notable de la frontière internationale, immédiatement à l'ouest du Lac Memphramagog, jusqu'à Thetford Mines, une distance de 120 milles. Au-delà, les affleurements sont moins nombreux, et surtout de moindre étendue, mais on peut tout de même sui-



(Fig. 3) Usages de l'amiante. Quelques spécimens fabriqués d'amiante à longues fibres.

vre la lisière serpentineuse par des pointements de serpentine, sur un prolongement de quatre-vingts milles, en traversant les comtés de Beauce, Dorchester, Bellechasse, Mont-

c'est dans les comtés de Mégantic, Wolfe, Richmond, Sherbrooke, Thetford et Brome que les serpentines amiantifères atteignent leur principal développement.



(Fig. 4.)—Amiante Italien.

magny et L'Islet. Au-delà, il y a un intervalle de cent-vingt milles, puis on retrouve des affleurements importants dans les monts Shickshocks dans la région de Gaspé. Toutefois,

La serpentine résulte de l'altération de massifs intrusifs de péridotite et de dunite, roches très riches en péridot ou olivine, et c'est dans cette roche altérée que se trouvent les

veines d'amiante. Ces péridotites sont associées à d'immenses développements de diabases, qui constituent la plus grande partie de la lisière, et qui par leur résistance aux in-

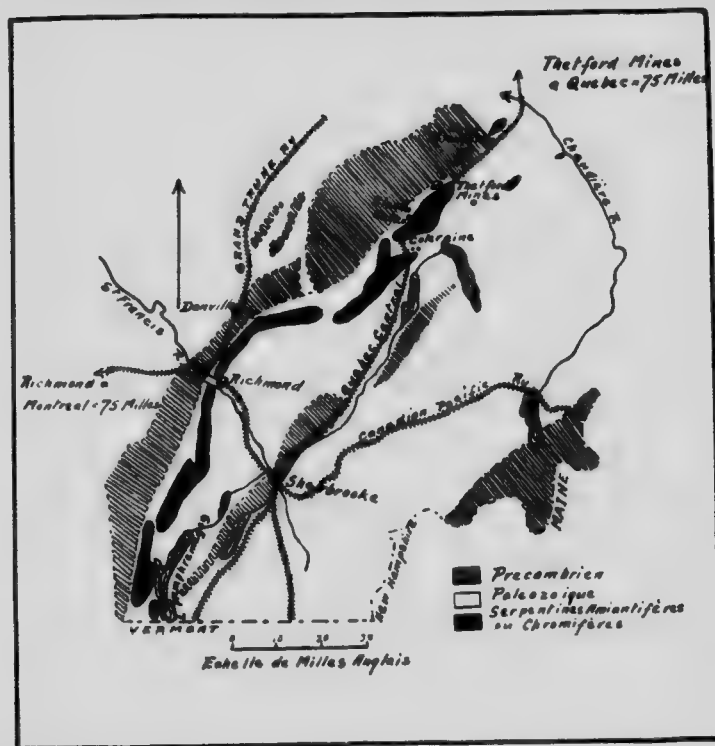
divers éléments qui constituent cette lisière de roches, serpentines et péridotites, diabases, granites, pyroxénites, sont compliquées et n'ont pas encore été établies avec quelque



(Fig. 5.)—Amiante Chrysotile du Canada.

fluences atmosphériques, donnent à la surface du sol un aspect montagneux et âpre qui est une des caractéristiques des étendues amiantifères. Les relations qui existent entre les

degré de certitude. Mais tout fait croire à un âge très ancien, et il ne fait guère de doute que toutes ces roches soient ~~des~~ cambriennes.



(Fig. 6.)—Carte-croquis de la région amiantifère de la Province de Québec d'après Dresser.

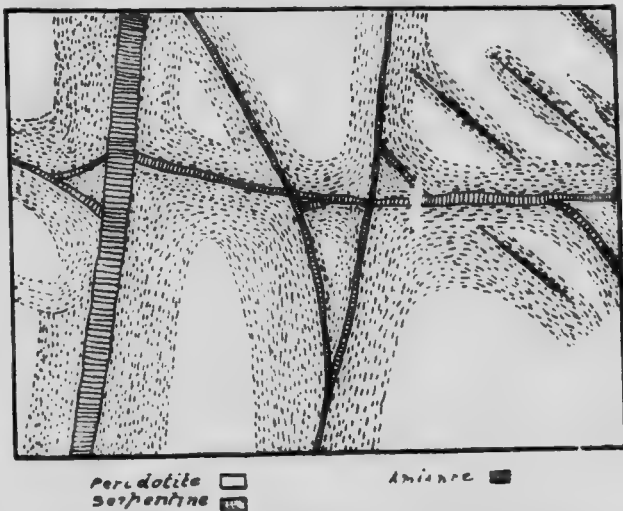
DISTRIBUTION DES ROCHES AMIANTIFÈRES.—On peut grouper les roches amiantifères de la lisière de serpentine de la province de Québec en trois étendues principales: — 1o. L'étendue de la Péninsule de Gaspé;—2o. L'étendue de Thetford-Black Lake et 3o. L'étendue de Danville.

Dans la région de Gaspé on a reconnu la présence de serpentes dans la chaîne de montagnes Shickshock, où elle constitue une partie des monts Albert et Smith. Dans la partie est de la presqu'île, au mont Serpentine, au pied duquel passe la rivière Dartmouth, et à quelques milles seulement de l'embouchure de ce cours d'eau, on a découvert, dit-on, des veines d'amiante recoupant un développement de serpentine. Mais cette région reste à l'heure qu'il est à peu près inexplorée; elle est dépourvue de moyens de communication et il n'est pas possible de se prononcer sur ses ressources minérales, qui jusqu'à présent sont entièrement inexploitées. Il est très probable qu'il y existe des richesses inconnues.

La seconde étendue, celle de Thetford-Black Lake, est de beaucoup la plus importante au point de vue de l'exploitation de l'amiante. C'est de ces terrains qu'est extraite la presque totalité de l'amiante produit au Canada. Les deux principaux centres d'activité sont Thetford et Black Lake où sont situées les exploitations d'amiante les plus importantes du monde entier. Cette région est très favorisée au point de vue des moyens de transport. Elle n'est qu'à soixante quinze milles (120 kilomètres) de la ville de Québec et à soixante-cinq milles de Sherbrooke. Le chemin de fer Quebec Central la traverse et passe à proximité des mines. On peut donc expédier l'amiante avec égale facilité vers le Nord et vers le Sud. A quelques milles au Nord-Est de Thetford, il existe des pointements isolés de serpentine qui sont en prolongement de l'étendue prin-

cipale de Thetford-P'ack Lake, et que l'on exploite aussi avec succès.

La troisième étendue se trouve au sud-ouest de Black Lake. Quoique l'on ait ici suivi le développement de roches serpen-



(Fig. 7.)—Mode de formation des veines d'amiante.

tiennes sur une distance de soixante dix à quatre-vingts milles. Jusqu'à la frontière de l'Etat du Vermont, on n'a découvert de gisements amiantifères exploitables qu'en un seul endroit, dans les environs de Danville. On a bien tenté à plusieurs re-

prises d'exploiter en d'autres points de cette étendue, mais en nulle autre part on n'a trouvé l'amiante en quantité suffisante. Il n'est que juste d'ajouter que le dernier mot n'est pas dit, car au sud de Danville la surface du sol est fortement boisée, les dépôts superficiels cachent la roche sous-jacente, et ces circonstances rendent la prospection très difficile.



(Fig. 8.)—Veines d'amiante dans la roche.

HISTORIQUE.—L'existence de l'amiante dans les cantons de l'Est de la province de Québec est connue depuis de longues années. Les rapports de la Commission Géologique du Canada pour l'année 1847-48 signalaient la présence d'amiante ou asbeste fibreux dans les serpentines de la zone magnésienne du can-

ton de Bolton. Mais à cette époque ce minéral n'était considéré que comme curiosité minéralogique; on ne lui attribuait aucune valeur économique. On n'entrevoyait guère alors que cette découverte donnerait lieu un jour à une industrie employant près de trois mille ouvriers, dont le produit représente une valeur annuelle dépassant deux millions et demi de dollars. En 1862 la Commission Géologique envoya à l'exposition universelle de Londres, en Angleterre, une collection de minéraux du Canada parmi lesquels se trouvait un échantillon d'amiante provenant de la Seigneurie de St-Joseph. L'endroit exact d'où avait été détaché ce minéral n'est pas indiqué, mais il est probable qu'il avait été recueilli dans les serpentines qui affleurent sur la rivière des Plantes ou sur la branche sud-ouest, entre les villages de St-Joseph et de St-François. Tout l'amiante du commerce était alors extrait des gisements italiens, qui sont irréguliers et dont le produit est loin d'être uniforme. L'échantillon attira bien quelque attention, mais ce n'est pourtant que quatorze années plus tard, en 1876, que l'on fit les premiers travaux de développement sur un gisement d'amiante à Thetford, et c'est de cette époque que date l'industrie de l'amiante au Canada. La première découverte dans la région de Thetford même est attribuée à un cultivateur du nom de Fecteau. Des feux de forêts avaient, quelques temps auparavant, ravagé la surface du sol et mis à nu les coëaux et mame'ons de serpentine. Des tranchées pratiquées au cours de la construction du chemin de fer Quebec Central avaient aussi exposé des veines d'amiante et en 1876 et 1877 plusieurs concessions minières furent octroyées. En 1878, la production d'amiante fut de cinquante tonnes environ, mais les débuts de l'exploitation ne furent pas encourageants. Il était difficile d'écouler ce produit à des prix

rémunérateurs. Peu à peu les débouchés s'ouvrirent et bientôt l'industrie fut bien assise. Il est vrai qu'elle eut à subir parfois des périodes de dépression et des fluctuations, mais depuis quelques années sa croissance a été continue, et la production d'amiante en 1909 s'est élevée au double de celle de 1904.

Le tableau qui suit indique la valeur annuelle de la production d'amiante au Canada, depuis le début de l'industrie. Il est compilé d'après les rapports de la statistique minière établie par la Commission Géologique d'Ottawa.

	Production Valeur	
	50 tonnes \$	
1878	300 "	19,500
1879	380 "	24,700
1880	540 "	35,100
1881	810 "	52,650
1882	955 "	68,750
1883	1,141 "	75,097
1884	2,440 "	142,441
1885	3,458 "	206,251
1886	4,619 "	226,972
1887	4,404 "	255,007
1888	6,113 "	426,554
1889	9,860 "	1,260,240
1890	9,279 "	999,878
1891	6,082 "	390,462
1892	6,331 "	310,156
1893	7,630 "	420,825
1894	8,756 "	368,175
1895	10,892 "	423,066
1896	13,202 "	399,528
1897	16,124 "	475,131
1898	17,790 "	468,635
1899	21,621 "	729,886
1900	32,892 "	1,248,645



(Fig. 9).—Amiante Canadien. Structure rubanée de la roche amiantifère.

	Production	Valeur
1902	30,219 tonnes	\$1,126,688
1903	31,129 "	915,888
1904	35,611 "	1,213,502
1905	50,639 "	1,486,359
1906	60,761 "	2,036,428
1907	62,241 "	2,484,768
1908	65,534 "	2,547,597
1909	63,915 "	2,296,584

NATURE DES GITES ET DES VEINES.—Ainsi que nous l'avons déjà mentionné plus haut, les veines d'amiante se trouvent exclusivement au sein de la serpentine, qui elle-même provient de l'altération de roches riches en péridot, telles que la péridotite, la dunite, etc... L'amiante est le produit d'une altération locale encore plus avancée.

La nature de la serpentine qui donne lieu aux gisements d'amiante des Cantons de l'Est, varie quelque peu dans les différents districts. La couleur dans le district de Thetford-Black Lake est vert-foncé ou vert grisâtre, tandis qu'à Danville et à East Broughton elle est beaucoup plus pâle. La dureté de cette roche est de 3 à 3½, et son poids spécifique, 2,5 à 2,7.

Les veines et veinules d'amiante parcourent cette serpentine en tous sens, en réseaux sans orientation régulière. Les épontes ou parois de la roche encaissante sont bien marquées et les fibres de l'amiante sont toujours disposées transversalement. Donc la longueur des fibres dépend de la largeur des veines. Cette largeur varie entre des proportions microscopiques et trois ou quatre pouces. On en a même découvert mesurant cinq ou six pouces, mais ce sont des cas rares. Il est intéressant de noter que les veines les plus puissantes suivent les plans de jointages principaux de la roche, mais entre celles-ci on en observe de plus petites orientées en tous sens. On

note aussi que la roche encaissante immédiatement adjacente aux veines d'amiante est toujours entièrement altérée en serpentine, tandis qu'en s'en éloignant, le degré d'altération n'est généralement pas si avancé, et il existe des étendues, ou noyaux, de la péridotite originelle. Le diagramme ci contre (Fig. 7)



(Fig. 10.)—Exploitation de l'amiante. Carrière à ciel ouvert.

a été dessiné d'après nature par M. R. R. Rose dans la carrière Standard à Black Lake. A la jonction de deux veines on observe que la plus large recoupe fréquemment la moins épaisse; parfois les veines se joignent et on ne trouve alors qu'une mince pellicule d'oxyde de fer entre les deux. Par places, la roche

contient des séries de veines parallèles qui lui donnent une apparence rubanée (Fig. 9.)

La teneur en amiante de la roche extraite des mines en exploitation est très variable, selon la proportion de veines qui la parcourent. Elle s'élève jusqu'à douze ou quinze pour cent comme maximum; mais dans la moyenne des opérations minières s'étendant sur une période d'un an, la proportion ne dépasse généralement pas 4 ou 5 pour cent.

Une question des plus sérieuses qui se présente, au sujet des gisements d'amiante des Cantons de l'Est, est celle de leur continuité en profondeur. A cause de leur nature il est difficile d'y faire des travaux de prospection fort en avance de l'abatage. La teneur en amiante de la serpentine varie beaucoup d'un endroit à un autre dans la même exploitation, ainsi que d'une profondeur à une autre, et un puits de fouilles débutant à la surface dans des terrains riches pourrait au bout de quelques pieds tomber dans une zone stérile, sans garantie qu'à quelques pieds de chaque côté la serpentine ne soit aussi riche qu'à la surface. Il faudrait donc pour être fixé sur la valeur en profondeur des gisements, pratiquer largement des travers-bancs et des galeries en même temps que des puits, système qui serait très onéreux.

Les exploitations les plus profondes ont atteint une profondeur de deux cents pieds de la surface, et à ce niveau il n'y a aucun changement dans la nature, la composition ou la proportion des veines d'amiante. Il y a donc tout lieu de croire que la roche amiantifère se continue sans changements appréciables jusqu'à de grandes profondeurs et les exploitants ont exprimé leur confiance dans la stabilité des gisements en faisant des installations, pour l'exploitation et la pré-

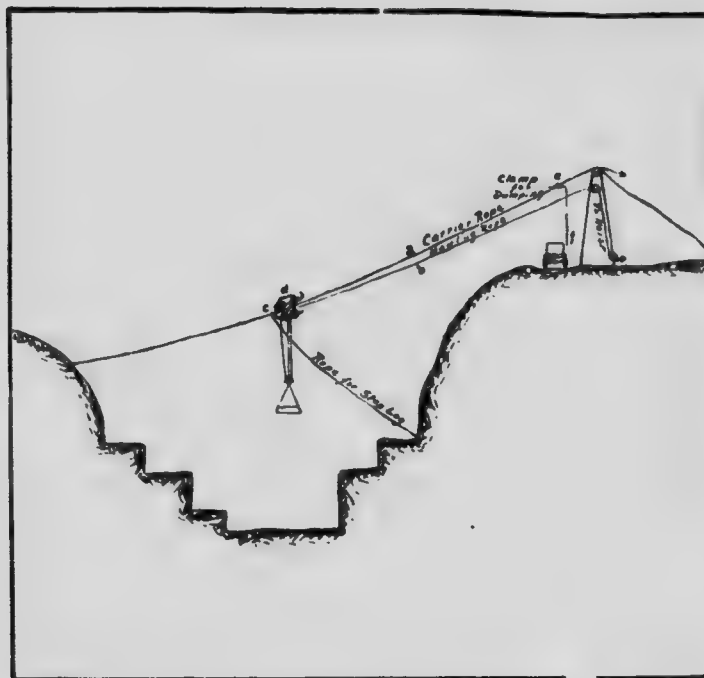
paration, qui représentent des mises de fonds de plusieurs millions de dollars.

De plus, l'on rapporte que l'une des compagnies exploitant des gisements de fer chromé à Black Lake fonça un puits jusqu'à une profondeur de 400 pieds. Du fond de ce puits on mena des galeries d'exploration et l'une d'elles, après avoir traversé des terrains chromifères, rencontra des terrains amiantifères dont l'amiante était d'excellente qualité. Quoique cette découverte n'ait pas de valeur au point de vue de l'exploitation de ce gisement, elle ne possède pas moins un intérêt considérable, car elle prouve que l'amiante peut exister jusqu'à 400 pieds de la surface.

Ces serpentines contiennent de nombreux autres minéraux. Dans les veines d'amiante même on rencontre fréquemment des pellicules et des grains de minéral de fer, magnétite, fer chromé. Le fer chromé constitue parfois des gisements exploitables et donne lieu à une industrie qui s'affirme de plus en plus chaque année. Le fait est que les gisements de fer chromé de la liasière de serpentine de la Province de Québec fournissent environ 10% de la production mondiale. La production annuelle du Canada s'élève à environ 8,000 tonnes. Les autres principales contrées qui produisent le fer chromé sont la Turquie, environ 35,000 tonnes annuellement; la Russie, 20,000 tonnes et la Grèce, 12,000 tonnes.

En outre des minéraux ci-dessus, on trouve dans ces serpentines des dépôts de talc, de cuivre, d'antimoine et de nickel.

AUTRES GISEMENTS AMIANTIFERES DANS LA PROVINCE DE QUEBEC. — Il est intéressant de noter ici qu'il existe des serpentines associées aux roches laurentiennes en certains endroits de la région baignée par la rivière Ottawa



(Fig. 11.)—Mode d'exploitation d'un gisement d'amiante
d'après Cirkel.

Ces serpentines se trouvent généralement en zones, ou amas, dans les calcaires cristallisés laurentiens, à proximité du contact de ceux-ci avec des roches intrusives, gabbro, diorite et

qui varient entre l'épaisseur d'une feuille de papier et un demi pouce. On a fait des essais d'exploitation de cette roche amiantifère, mais sans succès jusqu'à présent à cause de l'irrégula-



(Fig. 12.)—Exploitation de l'amiante. Carrières à ciel ouvert.

parfois granite. Ces zones sont peu épaisses, atteignant au plus huit à dix pouces, mais elles sont souvent très rapprochées les unes des autres, et elles renferment des veines d'amiante

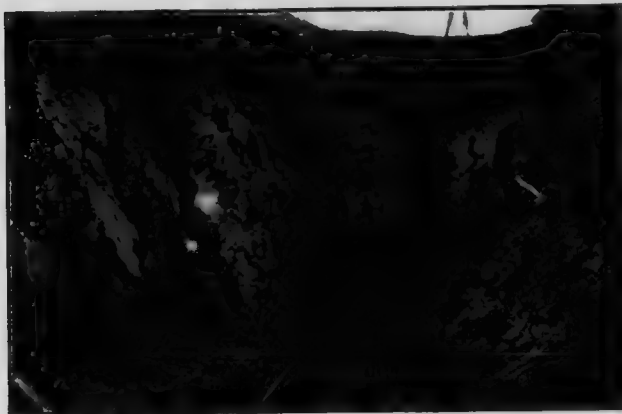
rité des dépôts. Nous mentionnons ci-dessous les gisements de cette nature sur lesquels on a fait des travaux plus ou moins importants, mais qui sont maintenant abandonnés.

Près des chutes Pagan, rivière Gatineau, canton de Denholm.

Perkins Mills, canton de Templeton.

Lac Newton, canton de Portland.

Côte St-Pierre, La Petite Nation, à 12 milles au nord de Papineauville.



(Fig. 13).—Exploitation de l'amiante. Méthode mixte à ciel ouvert et par galeries.

On a aussi rapporté la présence d'amiante dans la région de Chibougamau, à 175 milles au nord du Lac St-Jean. Mais le manque de moyens de transport a milité jusqu'à présent contre le développement de ces gisements qu'il y a lieu de croire importants.

MODES D'EXPLOITATION ET DE PRÉPARATION DE L'AMIANTE.—L'exploitation des gisements amiantifères et la préparation de l'amiante comportent deux opérations bien distinctes: 1o. L'abatage ou extraction de la roche, qui comprend les opérations minières proprement dites et 2o. le traitement de cette roche dans des usines spéciales pour séparer l'amiante de la roche qui l'entoure.

EXTRACTION DE LA ROCHE AMIANTEUSE.—Le principe général adopté dans l'exploitation des gisements amiantifères est l'extraction à ciel ouvert, par tranchées, ou plutôt par excavations, qui prennent des dimensions de plus en plus considérables à mesure que les travaux avancent. Les contours des chantiers varient beaucoup. Mais dans les exploitations importantes les travaux d'abatage procèdent systématiquement. Autant que possible, les excavations sont rectangulaires et on extrait la roche par bancs, comme dans les carrières de pierre ordinaires. La figure (11) donne une coupe transversale d'une de ces carrières, ainsi que le mode de remontage de la roche.

Au début d'une exploitation on doit d'abord enlever tous les dépôts de surface qui recouvrent la roche. Parfois ils atteignent une épaisseur de vingt pieds. Le travail se fait généralement avec une machine à vapeur pour le déblaiement. Lorsque la surface de la roche a été mise à nu, une superficie suffisante on commence les travaux à ciel ouvert. On installe alors le matériel de remontage et de halage qui se font au moyen de câbles aériens tels que ceux sur le croquis, figure (11). Puis on procède systématiquement à l'abatage qui se fait par bancs ou terrasses. À peu près, les chantiers prennent la forme d'un immense amphithéâtre.

Certaines exploitations ont atteint 700 à 800 pieds de longueur sur 400 pieds de largeur. L'abatage se fait à l'aide de perforatrices mécaniques, à air ou à vapeur, et de dynamite. Les gros blocs détachés des parois sont débités en morceaux maniables par des petites perforatrices à main et des petites cartouches.

Les plus grandes profondeurs atteintes jusqu'à présent sont de 200 pieds environ. A cette profondeur, on n'observe guère de changement dans la teneur en amiante de la roche et il y a tout lieu de croire que les gisements se continuent à de très grandes profondeurs.

Le remontage de la roche amiantifère se fait par un système de câbles aériens (a et b, figure 11), tendus à intervalles irréguliers de 50 à 100 pieds au-dessus de l'excavation. La portée de ces câbles atteint parfois 400 pieds. Ils supportent un chariot mobile (J, figure 11), duquel pend une benne que l'on peut monter et descendre par un câble de commande. On charge cette benne sur le carreau de la mine, on donne le signal de remonter par une sonnerie électrique et lorsque la charge est arrivée au-dessus du wagonnet qui est placé au pied de la chèvre de support du câble, on déclanche pour vider la benne, dont la charge est d'une tonne environ.

Les câbles principaux (a) sur lesquels roulent les chariots, sont en acier et ont des diamètres de un pouce et demi à deux pouces selon la longueur de la portée. Les câbles de commande (b) du chariot roulant et de la benne sont plus minces, et ne dépassent pas 3/4 de pouce.

Les wagonnets chargés sont ensuite conduits par une locomotive aux ateliers de préparation.

La méthode d'exploitation à ciel ouvert possède de grands avantages au point de vue de l'économie de l'abatage, mais elle a aussi des inconvénients sérieux. Les ouvriers sont exposés aux intempéries des saisons et sont même souvent forcés de chômer. Pour obvier à cela quelques exploitants ont inauguré une méthode mixte par laquelle on mène des galeries dans les parois des excavations. Par ce moyen, lorsque le temps n'est pas propice pour travailler à ciel ouvert, les ouvriers opèrent dans les galeries. Mais d'un autre côté, cette méthode est plus onéreuse et comporte un roulage aditionnel.

Ainsi que nous l'avons mentionné plus haut, il existe d'excellents moyens de transport. La région est desservie par les chemins de fer Québec Central et Grand-Tronc. Le premier de ceux-ci côtoie plusieurs des mines les plus importantes.

Un autre point à noter c'est que l'électricité est la force motrice usitée pratiquement exclusivement tant aux mines qu'aux ateliers de préparation. Deux compagnies fournissent le pouvoir à des taux raisonnables. L'une d'elles, la Shawinigan Water & Power Company a ses usines à Shawinigan; une distance de 90 milles environ de Thetford. La ligne de transmission a de plus à traverser le fleuve St-Laurent par un câble sous-marin.

EXTRACTION DE L'AMIANTE DE LA ROCHE.—L'amiante est séparé en plusieurs qualités selon la longueur des fibres. Quoique la classification varie quelque peu selon les



(Fig. 14.)—Atelier de préparation de l'amiante à Thetford.

mines, le tableau suivant donnera une idée générale des diverses qualités:

Désignation de la qualité.	Longueur des Fibres.	Valeur par tonne.	Proportion par rapport au total.
Crude No 1.....	Environ 1 pce et plus	\$150. à 300.	6 %
Crude No 2.	1 à 1 pce.....	\$100. à 150.	
Spinning fibre No 1.....	Qualités moins d'un demi ponce mais propre au filage...	\$ 75. à 90.	26 %
" " No 2.....		\$ 50. à 60.	
Paper stock.....	Qualité de feutrage...	\$ 20. à 30.	68 %

Les qualités Crude No 1 et No 2 sont produites par klau-bage ou tri à la main. Les autres proviennent du traitement mécanique de la roche par des appareils spéciaux qui comprennent des concasseurs, des sécheurs, des rouleaux, des déchiqueteurs, des tamis, des aspirateurs, etc.

La roche est réduite sur le carreau de la mine en morceaux, dont le diamètre maximum est de huit à dix pouces, à l'aide de coups de mine et de masses. On effectue déjà un triage préliminaire. Les fragments contenant des veines d'amiante d'un demi ponce et plus sont envoyés au klau-bage

tandis que le reste va directement à l'atelier d'extraction mécanique.

Du klau-bage et du triage à la main on produit les qualités "Crude". Le reste de la roche traitée ainsi est ensuite envoyé à l'extraction mécanique.

Jusqu'en 1890, ces qualités d'un demi ponce et plus étaient les seules produites, et ce n'est que de cette époque que date le début des opérations d'extraction de l'amiante à l'aide de machines. Les premiers appareils employés étaient primitifs, mais peu à peu l'industrie se développa et se perfectionna, au point, qu'actuellement sur une production annuelle de 64,000 tonnes d'amiante, plus de 60,000 tonnes sont le produit de l'extraction mécanique.

La roche amenée de la mine et des ateliers de klau-bage est d'abord (1) broyée dans des concasseurs à mâchoires; (2) passée dans un séchoir cylindrique de trente pieds de longueur; (3) broyée dans un concasseur giratoire et dans des broyeurs à rouleaux. Elle passe ensuite dans (4) des appareils spéciaux désignés sous le nom de "cyclones", où elle est réduite en grains fins et même en poussière impalpable, libérant et déchiquetant les fibres d'amiante. L'appareil Cyclone consiste en un cylindre épais de fonte à l'intérieur duquel tournent en sens inverses deux hélices à ailerons, en fonte d'acier, à une vitesse de 2,500 tours à la minute. En sortant du cyclone, l'amiante est bien déchiqueté et la roche est pulvérisée. La séparation est faite sur une série de tamis à secousses (5). En même temps que l'action de tamisage qui élimine le sable, le mouvement oscillatoire du tamis produit l'effet d'une table à secousses; il amène à la surface les fibres cotonneuses d'amiante, lesquelles, à la partie inférieure du tamis, forment la couche supérieure des matières en



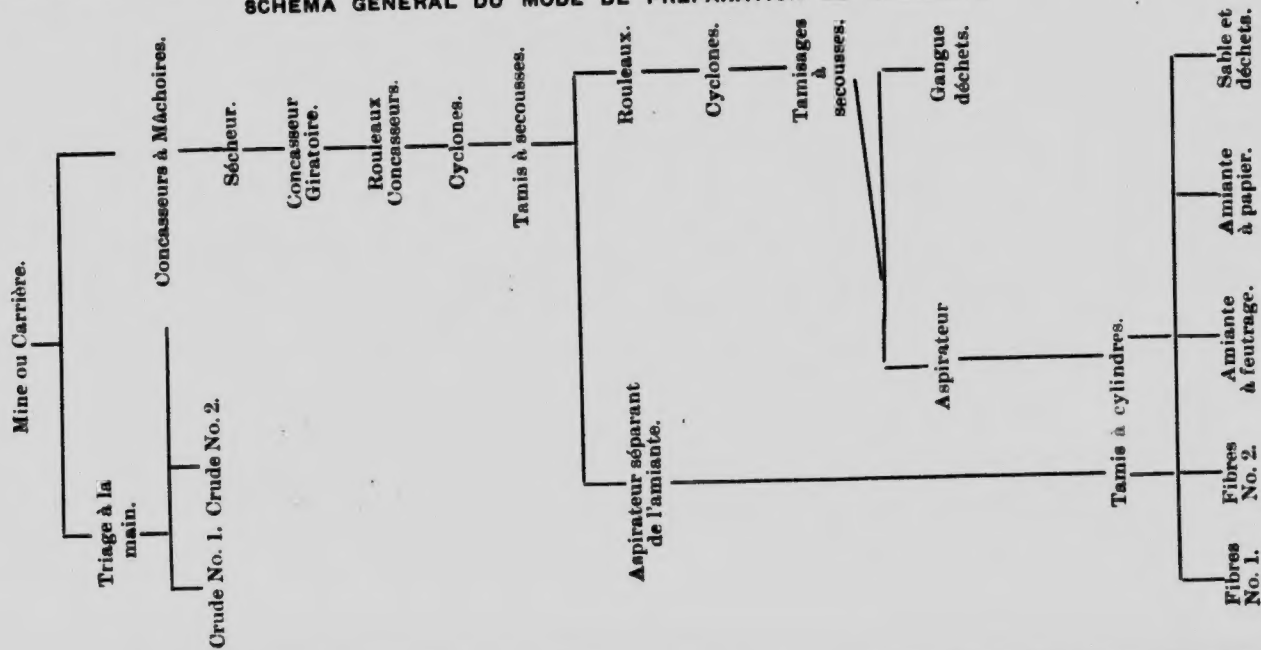
(Fig. 15.)—Un atelier de préparation de l'amiante à Black Lake.

traitement. Cette couche de fibres floconneuses est alors enlevée par un dispositif ingénieux consistant en un appareil à succion (6), dont le pouvoir aspirant est produit par un ventilateur, le courant étant ajusté de façon à enlever l'amiante floconneux qui repose à la surface, laissant les matières rocheuses ou gangue se déverser à la partie inférieure du tamis.

L'amiante provenant de cette opération est ensuite classé par qualités selon la longueur des fibres, dans une série de tamis cylindriques.

Ce mode d'opération n'est qu'une esquisse donnant une idée des principes généraux. Il varie considérablement selon les cas, dans les divers ateliers.

SCHEMA GENERAL DU MODE DE PREPARATION DE L'AMIANTE



AVENIR ET DEVELOPPEMENT DE L'INDUSTRIE DE L'AMIANTE AU CANADA.—Dans le rapport officiel intitulé: "Mines and Mineral Resources of the United States for 1907", publié par le service géologique des Etats-Unis, M. J. S. Diller s'exprime comme il suit: "Notre pays (Les Etats-Unis) consomme la majeure partie de la production mondiale d'amiante; mais la matière première nous vient presque entièrement du Canada. La quantité d'amiante que nous extrayons de nos mines est insignifiante et ne peut avoir aucune influence sur le prix de cette substance. L'amiante du Canada par la richesse et la facilité d'accès des gisements et par sa qualité supérieure domine et règle entièrement le marché des Etats-Unis."

Une telle déclaration donne une idée exacte de l'importance de cette industrie. Et rien ne fait prévoir une déchéance de la position prépondérante qu'elle occupe. Nos gisements d'amiante actuellement exploités n'occupent qu'une superficie minime comparée à celle couverte par les roches qui peuvent être amiantifères, et chaque année la liste de mines en exploitation s'allonge.

On peut du reste se rendre compte du développement que cette industrie prend depuis quelques années en sachant qu'en 1909 le capital global des sociétés exploitant l'amiante dans la province de Québec, s'élevait à plus de \$35,000,000. Il y avait quinze ateliers de préparation en activité et quatre en voie de construction, dont chacun représente en moyenne un coût de \$200,000 ou plus. Et malgré cela, la vente de l'amiante n'était limitée que par la production. Donc, à moins de découvertes imprévues en d'autres parties du monde, il y a tout lieu de croire que l'industrie canadienne de l'amiante gou-

vernera encore pendant de longues années la production mondiale de cette substance.

Jusqu'à l'an dernier, la presque totalité de l'amiante produit au Canada était exporté. Une proportion notable nous revenait sous forme de divers articles manufacturés. Mais depuis quelques mois il y a une fabrique de cette matière à Montréal, ce qui évite de grever ces produits fabriqués de droits de douane, et diminue le nombre des bénéfices à prélever entre le fabricant et le consommateur et dote notre pays d'une nouvelle industrie.

En terminant, nous donnons par ordre alphabétique, les compagnies qui contribuèrent en 1909 à la production d'amiante du Canada:—

Amalgamated Asbestos Corporation,

263, rue St-Jacques, MONTREAL.

Asbestos and Asbestic Co.,

ASBESTOS, P. Q.

Bell Asbestos Mines,

THETFORD, P. Q.

Berlin Asbestos Company,

ROBERTSON STATION, P. Q.

Black Lake Consolidated Asbestos Co.,

BLACK LAKE, P. Q.

Broughton Asbestos Co.,

EAST BROUGHTON, P. Q.

Eastern Townships Asbestos Co.,

EAST BROUGHTON, P. Q.

Frontenac Asbestos Mining Co.,

EAST BROUGHTON, P. Q.

Jacobs Asbestos Mining Co.,

THETFORD, P. Q.

Johnson's Company,

THETFORD MINES, P. Q.

Ling Asbestos Co.,

EAST BROUGHTON, P. Q.

Robertson Asbestos Co.,

THETFORD MINES, P. Q.

